

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representation of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY

As rescanning documents *will not* correct images, please do not report the images to the Image Problem Mailbox.

WEST



Generate Collection

Print

JP 61-237436

L12: Entry 1 of 17

File: JPAB

Oct 22, 1986

PUB-NO: JP361237436A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 61237436 A

TITLE: MANUFACTURE OF SEMICONDUCTOR ELEMENT

PUBN-DATE: October 22, 1986

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

OKUNOYAMA, TERU

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

TOSHIBA CHEM CORP

APPL-NO: JP60078459

APPL-DATE: April 15, 1985

US-CL-CURRENT: 257/E21.505; 525/504

INT-CL (IPC): H01L 21/58; C08L 63/00; C09J 3/16

ABSTRACT:

PURPOSE: To improve hydrolytic resistance, moisture resistance and reliability of a semiconductor element and at the same time to realize high speed assembly of the semiconductor element by a method wherein a semiconductor chip is made to adhere and fixed to a lead frame with adhesive composed of modified resin, which is composed of specific resin and epoxy resin, and inorganic filler.

CONSTITUTION: Adhesive is applied to the back of a semiconductor chip and then, in the semi-cured condition, the semiconductor chip is made to adhere and fixed to a lead frame. The adhesive consisting of resin whose main components are bismaleimide and triazine resin monomer, epoxy resin and inorganic filler is employed. The resin whose main components are bismaleimide and triazine resin monomer is the resin whose main components are bismaleimide shown by the formula I and dicyanate shown by the formula II and has triazine rings in which at least 3mol of dicyanate shown by the formula II are cyclopolymerized in its molecule and has a cyanate radical at the end of its molecule and, for instance, triazine resin shown by the formula III. By employing such adhesive, excellent hydrolytic resistance and moisture resistance are provided and, as there is not cause of erosion disconnection such as sputtering of solder, high reliability is also provided.

COPYRIGHT: (C)1986,JPO&Japio

adhesive

⑫ 公開特許公報(A)

昭61-237436

⑬ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和61年(1986)10月22日

H 01 L 21/58

C 08 L 63/00

C 09 J 3/16

6732-5F

6946-4J

7102-4J

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 半導体素子の製造方法

⑯ 特 願 昭60-78459

⑰ 出 願 昭60(1985)4月15日

⑱ 発 明 者 奥 野 山 輝 川崎市川崎区千鳥町9番2号 東芝ケミカル株式会社千鳥町工場内

⑲ 出 願 人 東芝ケミカル株式会社 東京都港区新橋3丁目3番9号

⑳ 代 理 人 弁理士 諸田 英二

明 細 書

1. 発明の名称

半導体素子の製造方法

2. 特許請求の範囲

- 1 (A) (a) ビスマレイミドとトリアジン樹脂モノマーとを主成分とする樹脂、及び (b) エポキシ樹脂からなる変性樹脂、並びに

(B) 無機質充填剤、

を含む接着剤を、半導体チップの表面に塗布した後半硬化状態とし、次いで該半導体チップとリードフレームとを接着固定することを特徴とする半導体素子の製造方法。

- 2 (a) ビスマレイミドとトリアジン樹脂モノマーとを主成分とする樹脂と、(b) エポキシ樹脂との配合割合は、重量比で 5:95~70:30である特許請求の範囲第1項記載の半導体素子の製造方法。

3. 発明の詳細な説明

[発明の技術分野]

本発明は、耐加水分解性、耐腐蝕等信頼性に優れ、製造工程を短縮できる半導体素子の製造方法に関する。

[発明の技術的背景とその問題点]

リードフレーム等基板上の所定部分にIC、LSI等の半導体チップを接続する工程は、素子の長期信頼性に影響を与える重要な工程の一つである。従来、この接続方法としては、チップ裏のSi面をリードフレーム上のAuメッキ面に加熱圧着するAu-Siの共晶法が主流であった。しかし近年の貴金属、特にAuの高騰を契機として、樹脂モールド半導体素子では、Au-Si共晶法からハンダを使用する方法、導電性接着剤を使用する方法などに急速に移行しつつある。

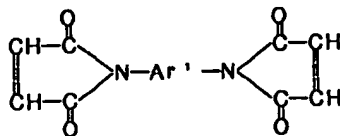
[背景技術の問題点]

しかし、ハンダを使用する方法では、ハンダやハンダボールが飛散して電極などに付着し、腐食断線の原因となる可能性が指摘されている。一方導電性接着剤を使用する方法では、約10年程前からAg粉末を配合したエポキシ樹脂が用いられ

て、実用化されてきたが、耐加水分解、耐湿性等信頼性の面でAu-Siの共晶を生成させる共晶法に比較して満足すべきものがなかった。導電性接着剤を使用する場合は、ハンダ法に比べて耐熱性に優れる等の長所を有しているが、その反面樹脂やその硬化剤が半導体素子接着用として作られたものでないために、Al電極の腐食を促進し断熱不良の原因となる場合が多く、素子の信頼性はAu-Si共晶法に比べて劣っていた。また導電性接着剤を使用した場合は、ディスペンサーで吐出し、半導体チップをその上にのせ、次いでオーブンで200℃前後で2時間硬化させるというように、組立工程に長時間を要する欠点があった。

〔発明の目的〕

本発明の目的は、従来の欠点を解消するためになされたもので、新規な接着剤を用いて、耐加水分解性、耐湿性に優れ、信頼性を大幅に向上させるとともに、半導体素子の組立て速度の向上により製造工程を短縮して製造価格を低減できる半導体素子の製造方法を提供しようとするものである。

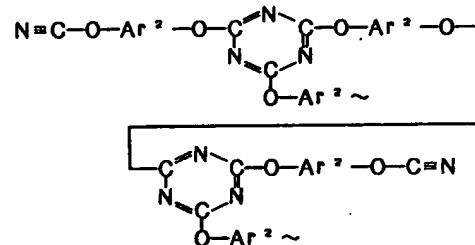


… (1)

(但し(1)式中Ar¹は同一又は異なる2箇の芳香族基を示す)で表されるビスマレイミドと、
一般式 $N \equiv C - O - Ar^2 - O - C \equiv N$

… (2)

で表されるジシアネートとを主成分とする樹脂であり、分子中に上記(2)式のジシアネートが3分子以上環化重合したトリアジン環を有し、分子末端にシアネート基を有する例えば次のような構造式を有するトリアジン樹脂



… (3)

(但し式(2)、(3)中Ar²は同一又は異なる2箇の芳香族基を示す)である。

このような樹脂としては、例えば三菱瓦斯化学社製のBTレジン(商品名)がある。BTレジンとは、西独バイエル社の開発したトリアジンAレジン(商品名)とビスマレイミドとを主原料とする耐熱性付加重合型熱硬化性樹脂であって、これらのレジンとは、それぞれ次のようにして製造されている。

〔発明の概要〕

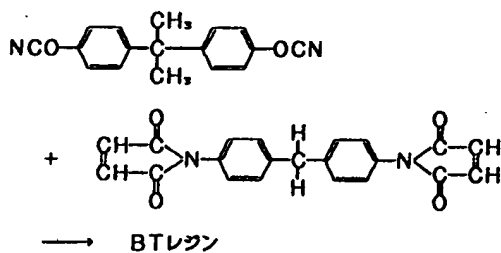
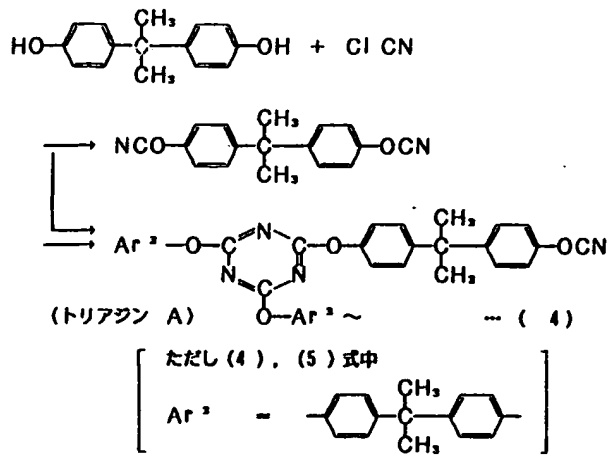
本発明者は、上記の目的を達成しようと鋭意研究を重ねた結果、半導体チップの裏面に後述の新規接着剤を塗布し半硬化状態にすることによって、容易にリードフレームと接合でき、信頼性の向上と製造工程の短縮が図れることを見だし、本発明に至ったものである。即ち、本発明は、

(A) (a) ビスマレイミドとトリアジン樹脂モノマーとを主成分とする樹脂、及び(b) エポキシ樹脂からなる変性樹脂、並びに

(B) 無機質充填剤を

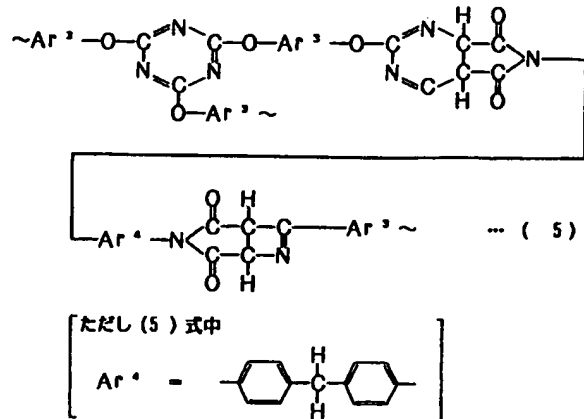
含む接着剤を、半導体チップの裏面に塗布した後半硬化状態とし、次いで半導体チップとリードフレームとを接着固定することとを特徴とする半導体素子の製造方法である。

本発明に用いる(a)ビスマレイミドとトリアジン樹脂モノマーとを主成分とする樹脂は、一般式



なお、BTレジンの硬化後の分子構造は次のよう

なものであると推定されている。



このようなBTレジンとしては、次のような銘柄が市販されており、そのいずれも本発明に使用することができる。

品番	融点(℃)	比重	色調	硬化樹脂の T _g (℃)	長期耐用温度 2万時間(℃)
BT2100	50~60	1.24	褐色	230~260	160~180
BT2400	50~60	1.28	暗褐色	250~290	180~190
BT2170	50~60	1.24	暗褐色	230~260	160~180
BT2480	65~75	1.28	暗褐色	250~290	180~190

また本発明に使用される(b)エポキシ樹脂のうち、工業生産されており、かつ本発明に効果的に使用し得るものとして、例えば次のようなビスフェノール類のエポキシドがある。シェル化学社、エピコート(Epikote) 827, 828, 834, 1001, 1002, 1004, 1007, 1009。ダウケミカル社、DER 330, 331, 332, 334, 335, 336, 337, 660, 661, 662, 667, 668, 669。チバ・ガイギー社、アラルダイト(Araldite) GY250, 260, 280, 6071, 6084, 6097, 6099。Jones Dabney社、Epi-Res 510, 5101。大日本インキ化学工業社、エピクロン810, 1000, 1010, 3010(以上いずれも商品名)。

更に本発明においては、エポキシ樹脂として平均エポキシ基数3以上の、例えばノボラック・エポキシ樹脂を使用することにより、熱時(350℃)の接着強度を更に向上させることが可能である。

使用するノボラック・エポキシ樹脂としては、分子量500以上のものが適している。

このようなノボラックエポキシ樹脂で工業生産されているものとしては、例えば次のようなものがある。

チバ・ガイギー社、アラルダイト(Araldite) EPN1138, EPN1139, ECN 1273, ECN1280, ECN1299。ダウケミカル社、EEN431, DEN438。シェル化学社、エピコート(Epikote) 152, 154。ユニオン・カーバイド・コーポレーション社、ERR-0100, ERRB-0447, ERLB-0448。

(a)のビスマレイミドとトリアジン樹脂モノマーとを主成分とする樹脂と、(b)のエポキシ樹脂との配合割合は、5:95~70:30(重量比)の範囲にあることが望ましい。(a)のビスマレイミドとトリアジン樹脂モノマーを主成分とする樹脂の配合割合が前記の範囲より少ないと得られる接着剤の軟化温度が低くなって、熱時の接着

力が乏しくなり、逆に前記の範囲より多くなると得られる接着剤の可塑性が低下する。

本発明の (a) ビスマレイミドとトリアジン樹脂モノマーを主成分とする樹脂と、 (b) エポキシ樹脂とを混合するにあたっては、これらの樹脂の共通の溶剤に同時に添加し溶解させてもよいが、最初に後者を溶剤に溶解させ、次に前者を溶解させることが望ましい。前記の溶剤としては、アセトン、メチルエチルケトン、ジオキサン、ヘキサノン、ベンゼン、トルエン、ソルベントナフサ、工業用ガソリン、酢酸セロソルブ、エチルセロソルブ、ジメチルホルムアミド、ジメチルアセトアミド、N-メチルピロリドン等がある。これらの溶剤は単独もしくは2種以上の組合せで使用する。

本発明に用いる (B) 無機質充填剤としては、導電性充填剤および非導電性充填剤が使用できる。導電性充填剤としては、銀粉末、ニッケル粉末、銅粉末、複合金属粉末等が挙げられ、また非導電性充填剤としてはシリカ、アルミナ、ボロンナイ

いて塗布できる。また半硬化状態とする加熱条件としては、変性樹脂溶解に使用した溶剤の種類によっても多少異なるが約80℃で1時間、表面のタックがなくなる程度の加熱でよい。

【発明の効果】

本発明の半導体素子の製造方法は、新規な接着剤を使用しており、耐加水分解性および耐湿性に優れており、またハンダ等が飛散して腐食断線の原因となることもないため信頼性を大幅に向上させることができる。また半導体チップの裏面にこの接着剤を塗布半硬化状態にしているため、組立て速度を向上させ、かつ、製造工程を短縮し製造価格を低減させることができ、工業上大変有利な半導体素子の製造方法である。

【発明の実施例】

以下、実施例により本発明を具体的に説明する。以下「部」とは特に説明のない限り「重量部」を示す。本発明は、本実施例によって限定されるものではない。

実施例 1

トライド、二酸化モリブデンが挙げられ、これらはいずれも単独又は2種以上の組合せで使用する。無機質充填剤の配合量は、(A)変性樹脂100重量部に対して、200~800重量部配合することが好ましい。200重量部未満ではチクソ性が低く作業性が劣り、また800重量部を超えるとかさばりが大きくなりペースト状にならず、好ましくない。

本発明の半導体素子の製造方法は、常法に従い上述した変性樹脂および無機質充填剤を十分混合する。更に例えば三本ロールによる混練処理をして接着剤を製造した。この接着剤を半導体チップの裏面に塗布した後、加熱によって半硬化状態とし、リードフレームに250℃~350℃で数十秒間の加熱で接着固定する。その後、チップ表面の電極とリード間には常法によってワイヤボンディングを行い半導体素子を封止する。半導体チップの裏面に接着剤を塗布する方法としては、一般的なスクリーン印刷法で良く、例えば200メッシュ、25μm厚となるテトロンスクリーンを用

エビコート828の80部と、BT-2100 (樹脂100%) 100部とを、ソルベントナフサ110部とシクロヘキサノン110部とからなる混合溶剤中で120℃、1時間溶解反応を行い粘稠な褐色の変性樹脂を得た。この変性樹脂55部と銀粉末75部を混合して半導体用の接着剤(A)を製造した。

実施例 2

エビコート827の100部を、ソルベントナフサ90部とシクロヘキサノン90部との混合溶剤中で90℃で溶解後、BT-2170 (樹脂100%) 10部を添加して均一に溶解させ、粘稠で透明な変性樹脂を得た。この変性樹脂66部とシリカ粉末50部とをよく混合して半導体用の接着剤(B)を製造した。

実施例 3

ECN1280 (チバ・ガイギー社製商品名) 200部をシクロヘキサノン600部の溶剤中で80℃で溶解後、BT-2100 (樹脂100%) 200部を配合し、100℃で混合して粘稠で透明な変性樹

第 1 表

(単位)

脂を得た。この変性樹脂 62 部と銀粉末 75 部とをよく混合して半導体用の接着剤 (C) を製造した。

実施例 1～3 で得た半導体用の接着剤 (A)、(B)、(C) と市販のエポキシ樹脂ベースの半導体用接着剤 (比較例) を 200 メッシュ、25 μ 厚のテトロンスクリーンを用いて半導体チップの表面に塗布し、80℃ で 1 時間加熱して半硬化状態とした。次いで 250℃ で 20 秒間加熱して半導体チップとリードフレームを接着固定して半導体素子を作り、接着強度、耐加水分解性、耐湿性試験を行った。その結果を第 1 表に示した。第 1 表から明らかなように、本発明は、接着強度、耐加水分解性、耐湿性に優れていると同時に極めて短時間で半導体素子を製造できるという顕著な効果が認められた。

例 項目	実 施 例			比 較 例
	(A)	(B)	(C)	
半導体素子接着条件	250℃× 20秒	250℃× 20秒	250℃× 20秒	120℃× 3時間
半導体素子接着強度*1				
25℃	1.6	1.4	2.0	1.4
350℃	0.8	0.6	1.0	0.4
加水分解性 Cl イオン (ppm) *2	28	32	20	160
耐湿試験評価 (個) *3				
バイアス PCT				
20hr	0	0	0	0
50hr	0	0	0	2
100hr	0	1	0	40
200hr	3	4	1	56
PCT				
200hr	0	0	0	0
500hr	0	1	0	2
1000hr	0	2	0	7
2000hr	2	4	2	20
半導体素子の組立時間	1分	1分	1分	3時間

*1 : 銀メッキされたリードフレーム (NSD) 上に 1mm×1mm のシリコン素子を接着しそれぞれの温度でプッシュプルゲージを用いて測定した。

*2 : 接着剤を第 1 表の条件で硬化後 180℃× 2 時間加熱して抽出した値。

*3 : 温度 121℃、圧力 2 気圧の水蒸気中における耐湿試験 (PCT) 及び温度 120℃、圧力 2 気圧の水蒸気中印加電圧直流 15V で通電して行う耐湿試験 (バイアス-PCT) を各半導体装置について実施して評価した。

上記試験に供した半導体装置の数は各々 60 個であり、時間経過に伴う不良発生数を第 1 表中に示した。尚、評価の方法は、半導体素子を構成するアルミニウム電極の腐食によるオープン、又はリーク電流が許容値の 500% 以上への上昇をもって不良と判定した。

特許出願人 東芝ケミカル株式会社

代理人 弁理士 諸田 英二

